

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2002年12月 3日
Date of Application:

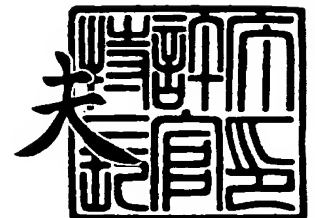
出願番号 特願2002-351621
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP2002-351621]

出願人 シャープ株式会社
Applicant(s):

2003年11月 4日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2003-3091187

【書類名】 特許願

【整理番号】 02J04293

【提出日】 平成14年12月 3日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G11B 7/12

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

 【氏名】 寺島 健太郎

【特許出願人】

 【識別番号】 000005049

 【氏名又は名称】 シャープ株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100080034

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 原 謙三

 【電話番号】 06-6351-4384

【選任した代理人】

 【識別番号】 100113701

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 木島 隆一

【選任した代理人】

 【識別番号】 100116241

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 金子 一郎

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 003229

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】**【物件名】** 明細書 1**【物件名】** 図面 1**【物件名】** 要約書 1**【包括委任状番号】** 0208489**【プルーフの要否】** 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光ピックアップ装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光源から出射した光を、対物レンズを介して記録媒体に集光させる光ピックアップ装置において、

記録媒体側の端部が対物レンズにおける記録媒体との対向面よりも記録媒体側に突出した突出部を有し、この突出部により対物レンズへの記録媒体の衝突を防止する緩衝部材を備え、

上記緩衝部材における少なくとも上記突出部の表面抵抗率が $10^{10}\Omega$ 以下であることを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項 2】

上記緩衝部材は、上記対物レンズと接して対物レンズの周囲に設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載の光ピックアップ装置。

【請求項 3】

上記緩衝部材は、柱状をなし、上記対物レンズを保持するレンズホルダーの周囲の位置において、レンズホルダーが取り付けられた筐体に固定されていることを特徴とする請求項 1 に記載の光ピックアップ装置。

【請求項 4】

上記緩衝部材の突出部は、光ピックアップ装置における導電性部材と電氣的に接続されていることを特徴とする請求項 1 から 3 の何れか 1 項に記載の光ピックアップ装置。

【請求項 5】

上記対物レンズをフォーカス方向およびトラッキング方向に移動可能に支持する導電性の弾性体を備え、上記の電氣的な接続が上記弾性体を介して行われていることを特徴とする請求項 4 に記載の光ピックアップ装置。

【請求項 6】

上記対物レンズの開口数が 0.8 以上であることを特徴とする請求項 1 に記載の光ピックアップ装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、例えば、光ディスク等の情報記録媒体に対して半導体レーザの光を照射し、これにより該情報記録媒体の記録面に情報を記録し、あるいはこの情報記録媒体の記録面に書き込まれた情報を再生する光ピックアップ装置に関する。

【0002】**【従来の技術】**

近年、情報記録の分野においては、光学情報記録方式に関する研究が各所で進められている。この光学情報記録方式は、非接触で記録再生が行えること、再生専用型や追記型、書き換え可能型のそれぞれのメモリ形態に対応できること等の、数々の利点を有し、安価な大容量メディアを実現し得るものとして、産業用から民生用まで幅広い用途が考えられている。

【0003】

これら光学情報記録方式を用いた光ディスク装置の最近の流れとしては、既にデファクトスタンダードとなった形状の光ディスク（例えば、CD、DVDなどの120mm径光ディスク）の単位面積あたりの情報記録容量の増大化と、光ディスクおよび光ディスク装置の小型化の研究が挙げられる。

【0004】

単位面積あたりの情報記録容量の増加については、光源の波長を短波長化する、あるいは、対物レンズの開口数（NA）を大きくするといった方法が挙げられる。

【0005】

光源の短波長化については近年の青色レーザの出現により大きな飛躍を遂げたが、更なる短波長化に際しては光学部品の吸収が問題となることなど頭打ちの状態にある。すなわち、一般的に光学部品に用いられる硝材として、ガラス材料とプラスチック材料が挙げられるが、一般的に加工性の高い（熔融温度の低い）材料ほど吸収端波長が高い傾向があり、例えば、プラスチック材料は、通常のガラスより融点が低く加工性に富んでいるものの、一般的にガラス（吸収端波長は2

00～300 nm) よりも吸収端波長が高く、その吸収端波長は300～400 nmとなる。したがって、プラスチック材料（あるいは、加工性の高いガラス）を利用した量産品の光学部品などではおのずから吸収できる光源波長に制限が生じるのである。

【0006】

一方、レンズNAの増加について、設計により高NAのレンズの実現は可能である。しかし、高NAのレンズにおいて、対物レンズと光ディスク間の距離（以下、ワーキングディスタンスと称する。）が短いものでは0.1 mm程度、長いものでも0.5 mm程度と従来に比べて短くなる。

【0007】

したがって、モバイル用途などに使用した際に生じる振動などの要因でフォーカスサーボが外れた場合、対物レンズと光ディスクが衝突してしまい、対物レンズ表面にキズが付き、対物レンズの透過率、収差特性などの光学特性が劣化してしまうという問題が生じる。

【0008】

このような問題を解決するための従来技術として、特許文献1がある。特許文献1においては、図8に示すように、第1レンズ61と第2レンズ62とからなる対物レンズ66を有し、光ディスク（図示せず）側に位置する第1レンズ61のレンズホルダー63に、第1レンズ61面よりも光ディスク側に突出した緩衝部63aを設けた構成が提案されている。なお、64は第2レンズ62のホルダーである。

【0009】

この構成によると、外部振動などの要因でフォーカスサーボ（図示せず）が外れた場合に、光ディスクに緩衝部63aは当たるものの、第1レンズ61が直接衝突することはないため、第1レンズ61にキズがつくことはない。したがって、対物レンズ60のキズに起因する対物レンズ60の透過率、収差特性などの光学特性の劣化は防止できる。

【0010】

また、対物レンズ表面を粉塵などの汚れから保護するための従来技術としては

、特許文献 2 に記載されているものがある。

【 0 0 1 1 】

この特許文献 2 の構成は、図 9 に示すように、対物レンズ 6 9 の光ディスク 7 7 側の表面に、帯電防止性、撥油性、潤滑性を有する保護被覆膜 7 1 を施したことを特徴とする。なお、帯電防止性を持つ被膜としては一般に I T O 等が相当する。

【 0 0 1 2 】

この構成によると、対物レンズ 6 9 に粉塵などの汚れが付くことを防止できるため、対物レンズ 6 9 の汚れに起因する対物レンズ 6 9 の透過率、収差特性などの光学特性の劣化は回避できる。

【 0 0 1 3 】

【特許文献 1】

特開 2 0 0 1 - 6 7 7 0 0 号公報（公開日；2 0 0 1 年 3 月 1 6 日）

【 0 0 1 4 】

【特許文献 2】

特開平 5 - 2 5 8 3 3 6 号公報（公開日；1 9 9 3 年 1 0 月 8 日）

【 0 0 1 5 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、対物レンズと光ディスクが衝突した場合、衝突による対物レンズおよび光ディスクへの物理的な影響はもとより、衝突した際に生じる静電気によって対物レンズ表面が帯電してしまう危険性が高い。

【 0 0 1 6 】

そして、帯電した対物レンズ表面は集塵作用をもち、これにより、対物レンズにチリやホコリが付着し、対物レンズの光学特性が劣化したり、また、再度の衝突があれば、このチリやホコリが対物レンズ、光ディスク双方にキズを付け、ひいては光ディスクに対する信号（情報）の記録時または読取り時にエラーを発生させるといった二次的な問題が生じる。

【 0 0 1 7 】

そして、この問題は、特許文献 1 に記載された従来技術においても解消される

ことはない。すなわち、特許文献1に記載の従来技術には、光ディスクと緩衝部63a（図8参照）の衝突による緩衝部63aの帯電現象とこれによる集塵作用、および、この集塵作用がもたらす光ピックアップへの悪影響という視点は全くなく、上記緩衝部63aの材質の例として、ゴム、フェルトのような弾性体又は樹脂の記載があるものの、この緩衝部63aの帯電防止機能を示唆する記述がないからである。

【0018】

すなわち、緩衝部と光ディスクが衝突した場合、対物レンズ66（特に61）にはキズはつかないものの、高速回転している光ディスクに緩衝部63aが衝突した段階で緩衝部63aに静電気が生じ、緩衝部63aの表面が帯電してしまう可能性が高い。そして、帯電した緩衝部63aの表面は集塵作用をもち、これにより、緩衝部表面にチリやホコリが付着し、再度の衝突があれば、このチリやホコリが光ディスクにキズを付ける危険性が高いのである。特に高NAの対物レンズ66を用いた場合には、この光ディスク表面のキズがノイズ要因となって、光ディスクに対する情報の記録時または読取り時にエラーを発生させることが問題となる。

【0019】

このような問題は、将来的に光ディスクの情報記録密度が増大してワーキングディスタンスが減少し、光ディスクと緩衝部63aの衝突の頻度が増大した場合に、ますます大きなものになると考えられる。

【0020】

一方、特許文献2に記載の光学系においては、対物レンズ69の光ディスク77側の表面に帯電防止性などを有する保護被覆膜71を施すことで、対物レンズ69に粉塵などの汚れが付くことを防止できる。しかし、この方式は対物レンズ69と光ディスク77が離れている状態を前提としており、光ディスク69と保護被覆膜71が衝突するという想定は全くなされていない。

【0021】

したがって、特に高NAの対物レンズ69を用いるときのように、光ディスク77と保護被覆膜71が頻繁に衝突する場合には、保護被覆膜71が剥離してし

もう可能性が高く、対物レンズ 69 に対する保護膜としての防塵効果が持続しないという問題がある。また、完全に剥離しなくとも、剥がれかけの状態では保護被膜 71 が対物レンズ 69 表面に残留した場合、NA の大きい対物レンズ 69 では、その集光特性に影響を及ぼすことになる。すなわち、集光スポットが充分小さくできなくなる。

【0022】

さらに、保護被膜を付した対物レンズの近隣に緩衝部を設けたような、特許文献 1 および特許文献 2 に記載の従来技術を組み合わせた構成においても、ディスクと緩衝部が衝突した際に緩衝部が帯電し、その集塵作用によって緩衝部にチリ、ホコリが付着する。そして、この緩衝部が光ディスクに再度衝突すれば、光ディスク上にキズを付けてしまうことになる。特に、対物レンズの NA が 0.8 以上になるとディスク上の小さなキズに対しても、情報の記録や読み取りの際のエラー原因となる。

【0023】

したがって、上記のような、特許文献 1 および特許文献 2 に記載の従来技術を組み合わせだけの構成では対物レンズ、ディスクの両方にキズを付けないという条件を満足することはできない。

【0024】

本発明の光ピックアップ装置は、上記の問題に鑑みなされたものであり、その目的は、光ディスクの高記録密度化にともなって光ディスクと緩衝部材との衝突頻度が増大することを見越し、光ディスクが緩衝部材（突出部）に衝突した場合の緩衝部材（突出部）の帯電を防止することで、帯電した緩衝部材（特に突出部）にチリ、ホコリが付着し、これらチリ、ホコリによって、再度光ディスクが緩衝部材（突出部）に衝突した際に、光ディスクにキズが発生する事態を防止する点にある。

【0025】

【課題を解決するための手段】

本発明に係る光ピックアップ装置は、上記課題を解決するために、光源から射出した光を、対物レンズを介して記録媒体に集光させる光ピックアップ装置にお

いて、記録媒体側の端部が対物レンズにおける記録媒体との対向面よりも記録媒体側に突出した突出部を有し、この突出部により対物レンズへの記録媒体の衝突を防止する緩衝部材を備え、上記緩衝部材における少なくとも上記突出部の表面抵抗率が $10^{10}\Omega$ 以下であることを特徴としている。

【0026】

光ピックアップ装置とは、半導体レーザ等の光源、対物レンズ等のレンズ系、記録媒体からの反射光を読み取る、例えば受光素子などを有し、CD、DVD、CD-R、MO、DVD-RAMなどの記録媒体に対する信号（情報）の記録・再生を行う光ディスク装置に用いられるものである。

【0027】

この光ピックアップ装置において、光源から出射された光はレンズ系を介して、対物レンズに導かれ、この対物レンズによって記録媒体へ集光される。

【0028】

したがって、記録媒体と対物レンズは物理的に近接した位置に設置され、特に、高記録密度を実現すべく高NAの(対物)レンズ設計をした場合、記録媒体と対物レンズの距離は益々近づくことになり、外部振動等が対物レンズのフォーカス方向、もしくは、回転軸経由で光ディスクの伝わることにより、両者が頻繁に衝突してしまうことが予想される。

【0029】

上記構成によれば、記録媒体側の端部が対物レンズにおける記録媒体との対向面よりも記録媒体側に突出した突出部を設けたことによって、外部振動などの要因で対物レンズのフォーカスサーボが外れた場合でも、記録媒体は、対物レンズと衝突せず、上記突出部に接触する。よって、対物レンズと記録媒体が直接衝突することを防止できる。

【0030】

これにより、対物レンズにキズがつくことを防止できる。また、記録媒体は比較的平滑な突出部と接触するだけであるから、この接触によって記録媒体にキズがつく危険性も低い。

【0031】

また、上記構成によれば、上記緩衝部材における少なくとも上記突出部の表面抵抗率が $10^{10}\Omega$ 以下である。

【0032】

ここで、表面抵抗率とは、物質表面において、ある電場の強さに対して流れる電流密度の比である。

【0033】

上記突出部の表面抵抗率を $10^{10}\Omega$ 以下とすることで、例えば、突出部の表面抵抗率が $10^{10}\Omega$ より大きい場合、例えば、ABS樹脂（表面抵抗率が $10^{16}\Omega$ ）や、スチレン（表面抵抗率が $10^{15}\Omega$ ）を緩衝部材（突出部）に用いた場合と比較して、突出部と記録媒体が接触した際、緩衝部材（特に突出部）表面における自由電子の平均自由行程が長いことから、発生した局所電荷は短時間で緩衝部材の表面全体に拡散できる。

【0034】

これにより、記録媒体と突出部が接触した場合に、突出部が帯電することを防止できる。これにより、突出部の帯電によってチリ・ホコリが突出部に付着することを回避できる。

【0035】

したがって、記録媒体と突出部の接触時の帯電により突出部にチリ・ホコリが付着し、その状態で突出部と記録媒体が再度接触し、記録媒体にキズを付けてしまうということがなくなる。

【0036】

したがって、記録媒体のキズに起因する信号（情報）の記録時、読取り時のエラーの発生を回避できる。

【0037】

本発明の光ピックアップ装置においては、上記緩衝部材は、上記対物レンズと接して対物レンズの周囲に設けられていることが好ましい。

【0038】

上記構成によれば、上記緩衝部材は、上記対物レンズと接して対物レンズの周囲に設けられているため、光ピックアップ装置の大型化を抑制できる。

【0039】

本発明の光ピックアップ装置においては、上記緩衝部材は、柱状をなし、上記対物レンズを保持するレンズホルダーの周囲の位置において、レンズホルダーが取り付けられた筐体に固定されていることが望ましい。

【0040】

上記構成によれば、対物レンズと突出部の衝突によって発生した局所電荷を、専用の配線等を必要とすることなく、直接上記筐体に逃がして、キャンセルすることが可能である。

【0041】

本発明の光ピックアップ装置においては、上記緩衝部材の突出部は、光ピックアップ装置における導電性部材と電氣的に接続されていることが望ましい。

【0042】

上記構成によれば、対物レンズと突出部の衝突により発生した局所電荷を、導電性部材を介して、逃がすことができるため、緩衝部材（突出部）の帯電をより確実に防止できる。

【0043】

また、対物レンズをフォーカス方向およびトラッキング方向に移動可能に支持する導電性の弾性体を備えた光ピックアップ装置においては、上記の電氣的な接続が上記弾性体を介して行われていることが好ましい。

【0044】

上記構成によれば、対物レンズと突出部の衝突によって発生した局所電荷を、専用の配線等を必要とすることなく、上記導電性の弾性体を介して、例えば筐体などの導電体にキャンセルさせることができるため、緩衝部材（突出部）の帯電をより確実に防止できる。

【0045】

本発明の光ピックアップ装置においては、開口数が0.8以上の対物レンズを備えることが望ましい。

【0046】

開口率が0.8以上の対物レンズを光ピックアップ装置に用いた場合、ワー

キングディスタンスの減少にともない、光ディスクと対物レンズ（あるいは緩衝部材）との衝突が頻発することから、帯電防止機能を有する緩衝部材による光ディスクの保護という、本発明の作用、効果が顕著である。

【0047】

【発明の実施の形態】

本発明の実施の形態を図1から図7に基づいて説明する。

【0048】

〔実施の形態1〕

本発明の実施の一形態における光ピックアップ装置の光学系を図2に示す。同図に示すように、光ピックアップ装置10の光学系は、半導体レーザ（光源）1、コリメートレンズ2、光分岐素子3、ビーム拡大素子4、立ち上げミラー5、対物レンズ6（第1レンズ6a、第2レンズ6b）、光ディスク（記録媒体）7、スポットレンズ8、円柱レンズ9、受光素子10、対物レンズホルダー11、緩衝部材12を備えている。

【0049】

上記光ピックアップ装置10において、半導体レーザ1（光源）からの光は、コリメートレンズ2により平行光束化され、光分岐素子3を介してビーム拡大素子4により光束径を拡大され、立ち上げミラー5により光路を曲げられた後に、2枚組の対物レンズ6により光ディスク7（記録媒体）に集光される。

【0050】

光ディスク7からの反射光は入射光と逆の光路をたどった後に光分岐素子3で反射され、スポットレンズ8で集光された後、円柱レンズ9を通して同一平面上に多分割の受光部を持つ受光素子10に照射される。この受光素子10により、記録信号、並びにサーボ信号が検出される。

【0051】

次に、上記光ピックアップ装置10の光学系における対物レンズ6付近の拡大図を図1に示す。

【0052】

対物レンズ6は、光ディスク7に対向配置される第1レンズ6a、およびその

後方に配置された第2レンズ6bを有している。これら第1レンズ6aおよび第2レンズ6bは、対物レンズホルダー11により、両者間に所定の間隔をおいて保持されている。

【0053】

第1レンズ6aの外周には、緩衝機能を有する円筒状の緩衝部材12が設けられている。この緩衝部材12の一部、即ち光ディスク7側の先端部は、第1レンズ6aにおける光ディスク7との対向面よりも光ディスク7側に突出している。この突出部は、緩衝部材12における突出部12aとなっている。

【0054】

上記の緩衝部材12はさらに帯電防止機能を有する。このために、緩衝部材12は帯電防止材料にて形成されている。この帯電防止材料とは、一定の帯電防止作用が認められる表面抵抗値が $10^{10}\Omega$ 以下となる材料である。具体的には、東洋紡績(株)のPETMAX(登録商標)、アキレス(株)のSTポリ(登録商標)などに代表される工業プラスチック材料やプラスチック材料に導電性カーボンなどを練り込んだ複合プラスチック材料などである。

【0055】

このように、緩衝部材12が対物物レンズ6における第1レンズ6aの表面より光ディスク7側に突出していることにより、外部振動などの要因でフォーカサーボが外れた場合に、光ディスク7は、第1レンズ6aに衝突することなく、緩衝部材12(突出部12a)に衝突する。これにより、対物レンズ6と光ディスク7が直接衝突することにより、対物レンズ6や光ディスク7にキズがつくことを防止できる。

【0056】

さらに、帯電防止性材料で緩衝部材12を形成することにより、上記のように光ディスク7と突出部12aが衝突した場合に、緩衝部材12(特に突出部12a)が帯電することを防止できる。これにより、緩衝部材12(特に突出部12a)の帯電によってチリ・ホコリが突出部12aに付着することを回避できる。したがって、光ディスク7と突出部12aの衝突時の帯電により突出部12aにチリ・ホコリが付着し、その状態で突出部12aと光ディスク7が再度衝突し、

光ディスク 7 に上記チリ・ホコリによりキズを付けてしまうということがなくなる。

【0057】

ここで、緩衝部材 12 を帯電防止性材料で形成することによる効果をさらに詳細に説明すれば、以下のとおりである。

【0058】

従来、対物レンズ 6（もしくは緩衝部材 12）と光ディスク 7 が衝突した際、対物レンズ 6（もしくは緩衝部材 12）、光ディスク 7 の各々について表面に局所電荷が生じる。これらの局所電荷は時間経過にしたがって表面上に拡散する。しかし、プラスチック材料のように表面抵抗値が高いものでは（例えば、ABS 樹脂では $10^{16}\Omega$ 以上、スチレンで約 $10^{15}\Omega$ 、PVC では約 $10^{14}\Omega$ ）、材料表面における自由電子の平均自由行程が短いため、発生した局所電荷の拡散時間が長くなる。

【0059】

とすれば、高 NA のレンズ設計をした場合のように、対物レンズ 6（もしくは緩衝部材 12）と光ディスク 7 との衝突頻度が高い場合、この局所電荷が拡散してしまう前に対物レンズ 6（もしくは緩衝部材 12）と光ディスク 7 とが再び衝突してしまう危険性が高くなる。すなわち、図 7 に示すように、第 1 の衝突（状態（b））で対物レンズ 60 に局所電荷 50 が発生し（状態（c））、その集塵作用によって周囲に浮遊するチリ・ホコリ 40 が対物レンズ 60 に付着し（状態（d））、このままの状態でも光ディスク 70 に衝突することになる（状態（e））。そうすると、衝突面に凹凸が生じることとなり、対物レンズ 60、光ディスク 70 の双方にキズが付きやすい。

【0060】

一方、緩衝部材 12 に帯電防止性材料（例えば、導電性材料）を用いた本実施の形態の場合、突出部 12a と光ディスク 7 の衝突により、各々の表面に局所電荷が生じるものの、材料表面における自由電子の平均自由行程が長いため、発生した局所電荷は短時間で緩衝部材 12 の表面全体に拡散する。したがって、局所電荷の集塵作用により緩衝部材 12 に周囲のチリ・ホコリが付着するという可能

性が低い。

【0061】

以上により、緩衝部材 12 と光ディスク 7 が短時間のうちに再度衝突した場合であっても、緩衝部材 12 にチリ・ホコリが付着した状態で衝突する危険性は低くなり、光ディスク 7 にキズがつく危険性も低くなる。

【0062】

したがって、光ディスク 7 のキズ（ノイズ原因）に起因する信号の記録・読取り時のエラーの発生を回避できる。この効果は、特に、高密度記録を実現する高 NA の対物レンズ 6 を用いた場合に大きい。

【0063】

このように、局所電荷は、導電性材料を用いて短時間で表面全体に拡散させることができるが、さらに効果的に電荷を取り除くために、図 1 のように緩衝部材 12 を接地し、発生した表面電荷（局所電荷）を、対物レンズのレンズホルダー（対物レンズホルダー） 11 を支持する筐体 17（以下、ハウジング 17 と称する）に逃がす方法も有効である。

【0064】

上記構成によると、より導電性の高いハウジング 17 に電荷を逃すことができるため、衝突により発生した表面電荷（局所電荷）を短時間でキャンセルすることが可能である。

【0065】

ここで、緩衝部材 12 とハウジング 17 の電氣的接続の手法としては直接配線を行う方法の他に、図 3 のように、対物レンズ 6 をフォーカス、トラッキング方向に移動可能に支持する導電性バネ 21 と緩衝部材 12 を接続することにより、導電性バネ 21 から、アクチュエータ基板 20 を経由してハウジング 17 に導通を図り、表面電荷（局所電荷）を取り除くことも可能である。

【0066】

なお、本実施の形態において、緩衝部材 12 は、対物レンズホルダー 11 に固定されているが、これに限定されず、対物レンズ 6 に直接固定してもよい。

【0067】

また、本実施の形態においては、緩衝部材 12 は円筒状であるが、これに限定されない。緩衝部材 12 の形状としては、緩衝部材 12 と光ディスク 7 が接触したときに、光ディスク 7 にできるだけ圧力がかからないような形状が好ましいことから、例えば、円筒の光ディスク 7 側の先端部が湾曲して突出した形状であってもよい。

【0068】

また、本実施の形態においては、緩衝部材 12 は、工業プラスチック材料や複合プラスチック材料で形成されているが、これに限定されず、帯電防止効果があれば、例えば、樹脂やゴムあるいは繊維、さらには他の材質からなるものであってもよい。

【0069】

また、本実施の形態においては、対物レンズの開口率は限定されないが、特に開口率が 0.8 以上の対物レンズを光ピックアップ装置 10 に用いる場合、ワーキングディスタンスの減少にともない、光ディスク 7 と対物レンズ 6（あるいは緩衝部材 12）との衝突が頻発することから、上記したような本実施の形態の効果が顕著である。

【0070】

また、図 2 に示すビーム拡大素子 4 は、カバーガラス厚み誤差に起因する球面収差を補正することを目的としていることから、係る目的を達成する手段として液晶駆動素子を用いた球面収差補正手段であってもよい。

【0071】

また、対物レンズ 6 としては、2 枚組レンズとしているが、必ずしもこれに限定されるものではなく、係る目的を達成する手段として単レンズを用いた光学系であってもよい。

【0072】

〔実施の形態 2〕

本発明の実施の形態 2 における光ピックアップ装置の光学系を図 4 に示す。

【0073】

半導体レーザ 1 からの光はコリメートレンズ 2 により平行光束化され、光分岐

素子 3 を介してビーム拡大素子 4 により光束径を拡大され、立ち上げミラー（図示せず）により光路を曲げられた後に、2 枚組の対物レンズ 6 により光ディスク 7 に集光させる。光ディスク 7 からの反射光は入射光と逆の光路を辿った後に光分岐素子 3 で反射され、スポットレンズ 8 で集光された後に円柱レンズ 9 を通って同一平面上に多分割の受光部を持つ受光素子 18 に照射される。ここで記録信号、並びにサーボ信号が検出される。なお、光分岐素子 3 にて反射された光はパワー制御用受光素子 16 に入射され、半導体レーザ 1 からの光パワーにフィードバックされる。

【0074】

次に、上記光ピックアップ装置 10 の光学系における対物レンズ 6 付近の拡大図を図 5 に示す。

【0075】

対物レンズ 6 は、光ディスク 7 に対向配置される第 1 レンズ 6 a、およびその後方に配置された第 2 レンズ 6 b を有している。これら第 1 レンズ 6 a および第 2 レンズ 6 b は、対物レンズホルダー 11 により、両者間に所定の間隔をおいて保持されている。

【0076】

第 1 レンズ 6 a の周囲には、緩衝機能を有する 4 本の柱状の緩衝部材 120 が設けられている。この緩衝部材 120 の一部、すなわち、光ディスク 7 側の先端部は、第 1 レンズ 6 a における光ディスク 7 との対向面よりも光ディスク 7 側に突出している。この突出部は、緩衝部材 120 における突出部 120 a となっている。

【0077】

この柱状の緩衝部材 120 は、ハウジング 17 の光ディスク 7 と対向する面（対物レンズホルダー 11 を支持する筐体の上面）の一部に接着、圧入などの方法により固定されている。そして、緩衝部材 120 の上面の高さは、光ディスク 7 の下面より低く、対物レンズ 6 の光ディスク 7 対向面の高さより高く設定されている。

【0078】

さらに、上記の緩衝部材 120 は帯電防止機能を有する。このために、緩衝部材 120 は、帯電防止材料、例えば、表面抵抗値が $10^{10}\Omega$ 以下である、東洋紡績（株）の PETMAX（登録商標）、アキレス（株）の ST ポリ（登録商標）などに代表される工業プラスチック材料やプラスチック材料に導電性カーボンなどを練り込んだ複合プラスチック材料などで形成されている。

【0079】

このように、緩衝部材 120 を対物レンズ 6 の表面より光ディスク 7 側に突出して設けることにより、外部振動などの要因でフォーカスサーボが外れた場合に、光ディスク 7 は、第 1 レンズ 6a に衝突することなく、緩衝部材 120（突出部 120a）に衝突する。これにより、対物レンズ 6 と光ディスク 7 が直接衝突することで、対物レンズ 6 や光ディスク 7 にキズがつくことを防止できる。

【0080】

さらに、帯電防止性材料で緩衝部材 120 を形成することにより、上記のように光ディスク 7 と突出部 120a が衝突した場合に、緩衝部材 120（特に突出部 120a）が帯電することを防止できる。また、突出部 120a はハウジング 17 と電氣的に接続していることからハウジング 17 に電荷を逃がすことも可能である。

【0081】

これにより、緩衝部材 120（特に突出部 120a）の帯電によってチリ・ホコリが突出部 120a に付着することを回避できる。

【0082】

したがって、光ディスク 7 と突出部 120a の衝突時の帯電により突出部 120a にチリ・ホコリが付着し、その状態で突出部 120a と光ディスク 7 が再度衝突し、光ディスク 7 にキズを付けてしまうということがなくなる。

【0083】

さらに、本実施の形態においては、図 6 に示すように、ハウジング 17 に固定された緩衝部材 120 のほかにさらに、対物レンズ 16 の周囲を取り囲むよう、円筒状の緩衝部材 12 を対物レンズホルダーに固定してもよい。

【0084】

上記構成によれば、緩衝部材 12 と緩衝部材 120 の双方が備えられることになり、光ディスク 7 および対物レンズ 6 の保護がより効果的になる。

【0085】

なお、本実施の形態においては、緩衝部材 12 は柱状であるが、これに限定されない。緩衝部材 12 の形状については、緩衝部材 12 と光ディスク 7 が接触したときに、光ディスク 7 にできるだけ圧力がかからないような形状が好ましいことから、例えば、柱状の緩衝部材 12 先端部（光ディスク側先端部）を球状にしたキノコ型にしてもよい。

【0086】

また、本実施の形態においては、4 本の緩衝部材 12 が設けられているが、これに限定されない。光ディスク 7 と緩衝部材 12 の接触時に、衝撃力をバランスよく分散し、光ディスクにキズがつかないように配置であれば、緩衝部材 12 の本数は 3 本でもよい。

【0087】

また、本実施の形態においては、緩衝部材 12 は工業プラスチック材料や複合プラスチック材料で形成されているが、これに限定されず、帯電防止機能があれば、例えば、樹脂やゴムあるいは繊維であってもよい。

【0088】

【発明の効果】

本発明に係る光ピックアップ装置は、光源から出射した光を、対物レンズを介して記録媒体に集光させる光ピックアップ装置において、記録媒体側の端部が対物レンズにおける記録媒体との対向面よりも記録媒体側に突出した突出部を有し、この突出部により対物レンズへの記録媒体の衝突を防止する緩衝部材を備え、上記緩衝部材における少なくとも上記突出部の表面抵抗率が $10^{10}\Omega$ 以下であることを特徴としている。

【0089】

それゆえ、記録媒体と突出部が接触した場合に、突出部が帯電することを防止できる。これにより、突出部の帯電によってチリ・ホコリが突出部に付着することを回避できる。

【0090】

したがって、記録媒体と突出部の接触時の帯電により突出部にチリ・ホコリが付着し、その状態で突出部と記録媒体が再度接触し、記録媒体にキズを付けてしまうということがなくなる。

【0091】

したがって、記録媒体のキズに起因する信号（情報）の記録時、読取り時のエラーの発生を回避できる。

【0092】

本発明の光ピックアップ装置においては、上記緩衝部材は、上記対物レンズと接して対物レンズの周囲に設けられていることが好ましい。

【0093】

上記構成によれば、上記緩衝部材は、上記対物レンズと接して対物レンズの周囲に設けられているため、光ピックアップ装置の大型化を抑制できる。

【0094】

本発明の光ピックアップ装置においては、上記緩衝部材は、柱状をなし、上記対物レンズを保持するレンズホルダーの周囲の位置において、レンズホルダーが取り付けられた筐体に固定されていることが望ましい。

【0095】

上記構成によれば、対物レンズと突出部の衝突によって発生した局所電荷を、専用の配線等を必要とすることなく、直接上記筐体に逃がして、キャンセルすることが可能である。

【0096】

本発明の光ピックアップ装置においては、上記緩衝部材の突出部は、光ピックアップ装置における導電性部材と電氣的に接続されていることが望ましい。

【0097】

上記構成によれば、対物レンズと突出部の衝突により発生した局所電荷を、導電性部材を介して、キャンセルさせることができるため、緩衝部材（突出部）の帯電をより確実に防止できる。

【0098】

また、対物レンズをフォーカス方向およびトラッキング方向に移動可能に支持する導電性の弾性体を備えた光ピックアップ装置においては、上記の電氣的な接続が上記弾性体を介して行われていることが好ましい。

【0099】

上記構成によれば、対物レンズと突出部の衝突によって発生した局所電荷を、専用の配線等を必要とすることなく、上記導電性の弾性体を介して、例えば筐体などの導電体にキャンセルさせることができるため、緩衝部材（突出部）の帯電をより確実に防止できる。

【0100】

本発明の光ピックアップ装置においては、開口数が0.8以上の対物レンズを備えることが望ましい。

【0101】

開口率が0.8以上の対物レンズを光ピックアップ装置に用いた場合、ワーキングディスタンスの減少にともない、光ディスクと対物レンズ（あるいは緩衝部材）との衝突が頻発することから、帯電防止機能を有する緩衝部材による光ディスクの保護という、本発明の効果が顕著である。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施の一形態における光ピックアップ装置の対物レンズ付近の概略構成を説明する縦断面図である。

【図2】

図1に示した光ピックアップ装置の概略構成を説明する模式図である。

【図3】

図1に示した光ピックアップ装置の概略構成を説明する平面図である。

【図4】

本発明の実施の他の形態における光ピックアップ装置の概略構成を表す平面図である。

【図5】

本発明の実施の他の形態における、光ピックアップ装置の対物レンズ付近を説

明する縦断面図である。

【図 6】

図 5 に示した光ピックアップ装置の対物レンズ付近を説明する縦断面図である。

【図 7】

緩衝部材を設けない場合の対物レンズに発生する局所電荷の発生と集塵作用および、光ディスクへの悪影響を説明する模式図である。

【図 8】

特許文献 1 に記載の従来技術についての対物レンズ付近を説明する断面図である。

【図 9】

特許文献 2 に記載の従来技術についての対物レンズ付近を説明する断面図である。

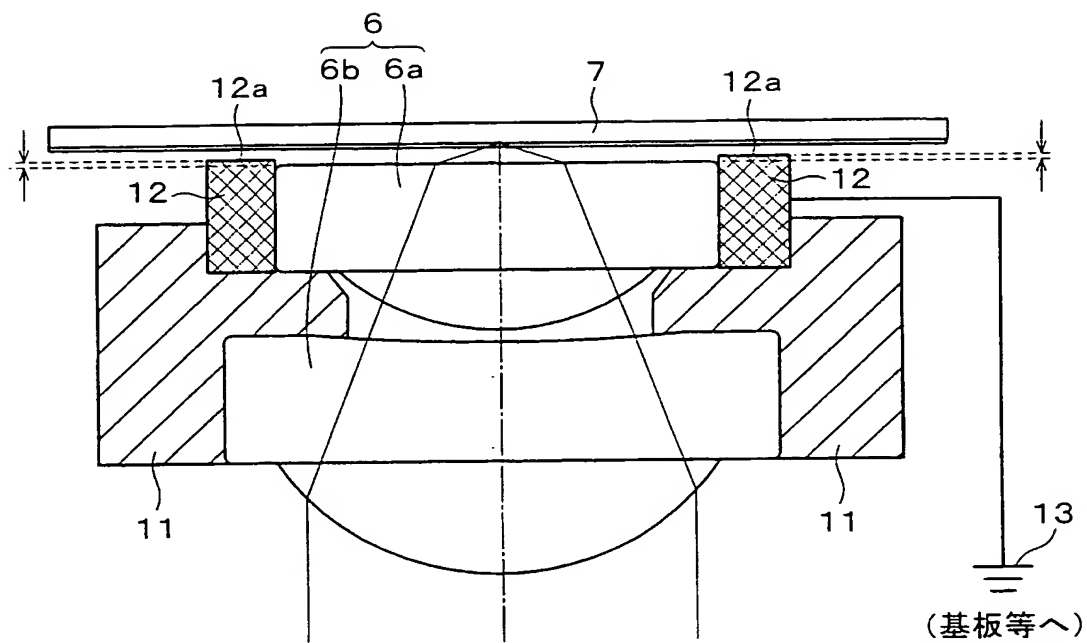
【符号の説明】

- 1 半導体レーザ（光源）
- 2 コリメートレンズ
- 3 光分岐素子
- 4 ビーム拡大素子
- 5 立ち上げミラー
- 6、6 0、6 6、6 9 対物レンズ
- 7、7 0、7 7 光ディスク（記録媒体）
- 8 集光レンズ
- 9 円筒レンズ
- 1 0 光ピックアップ装置
- 1 1、6 5 対物レンズホルダ
- 1 2、1 2 0 緩衝部材
- 1 2 a、1 2 0 a 突出部
- 1 3 グランド
- 1 5 整形プリズム

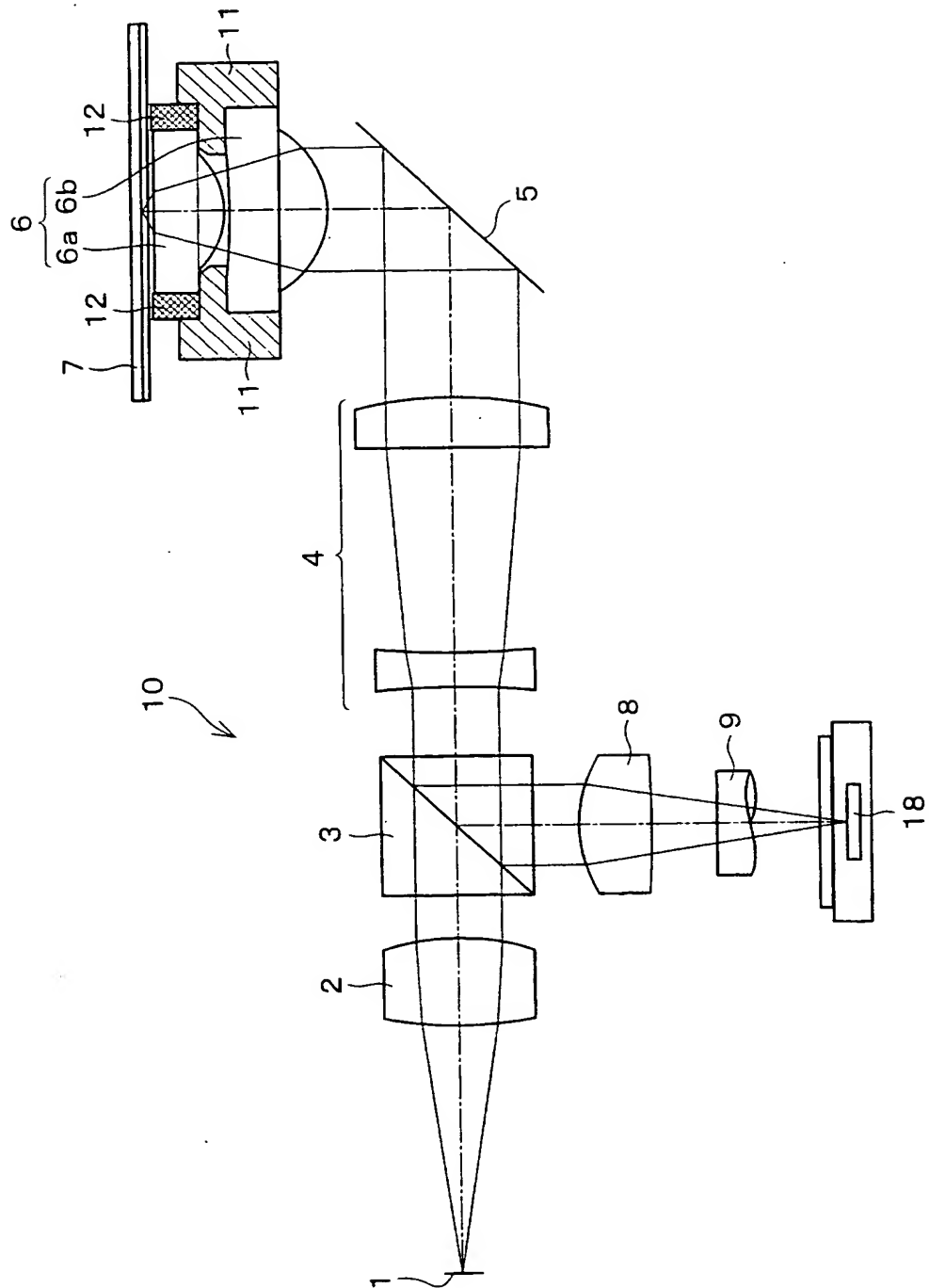
- 1 6 パワー制御用受光素子
- 1 7 レンズホルダーが取り付けられた筐体（ハウジング）
- 1 8 受光素子
- 2 0 アクチュエータ基板
- 2 1 サーボ駆動用板バネ
- 2 2 板バネ短絡線
- 4 0 浮遊粉塵
- 5 0 局所電荷
- 7 1 保護被覆膜

【書類名】 図面

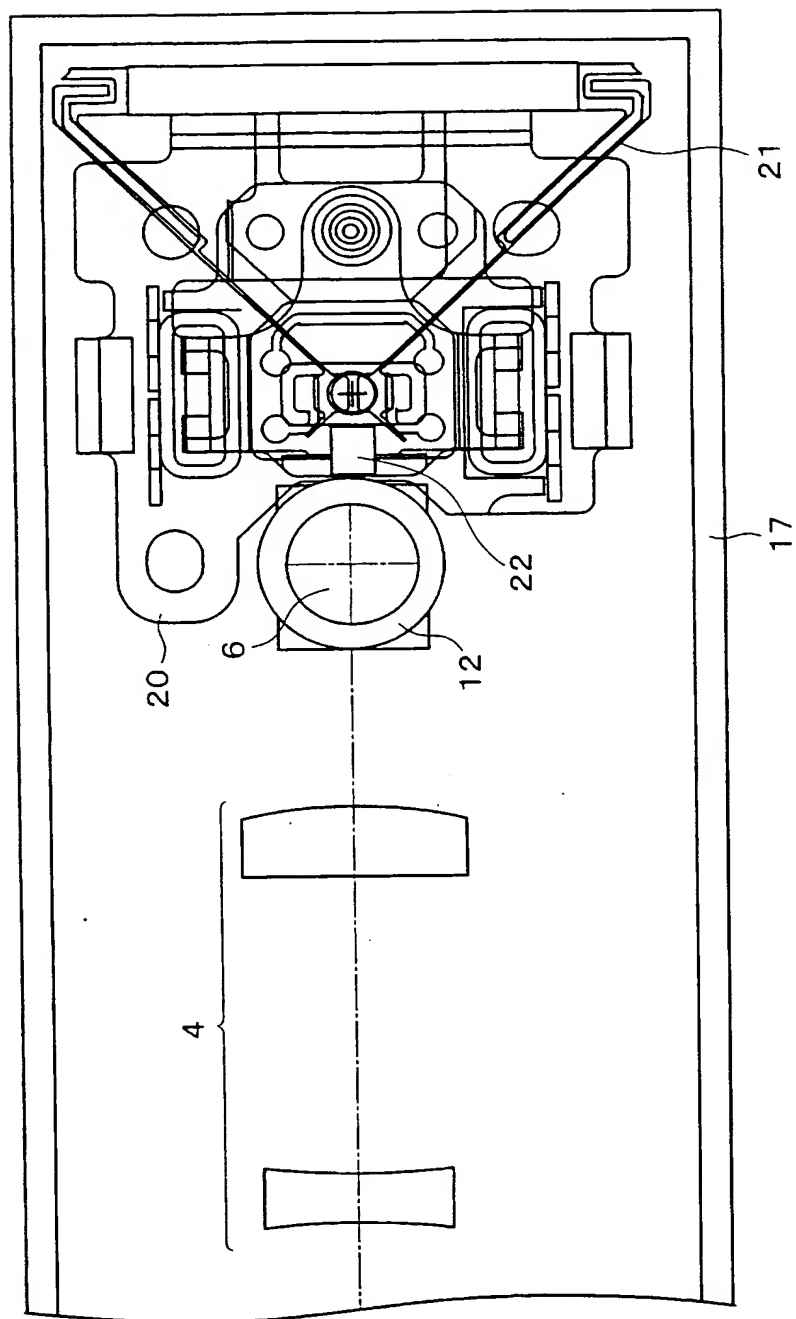
【図 1】



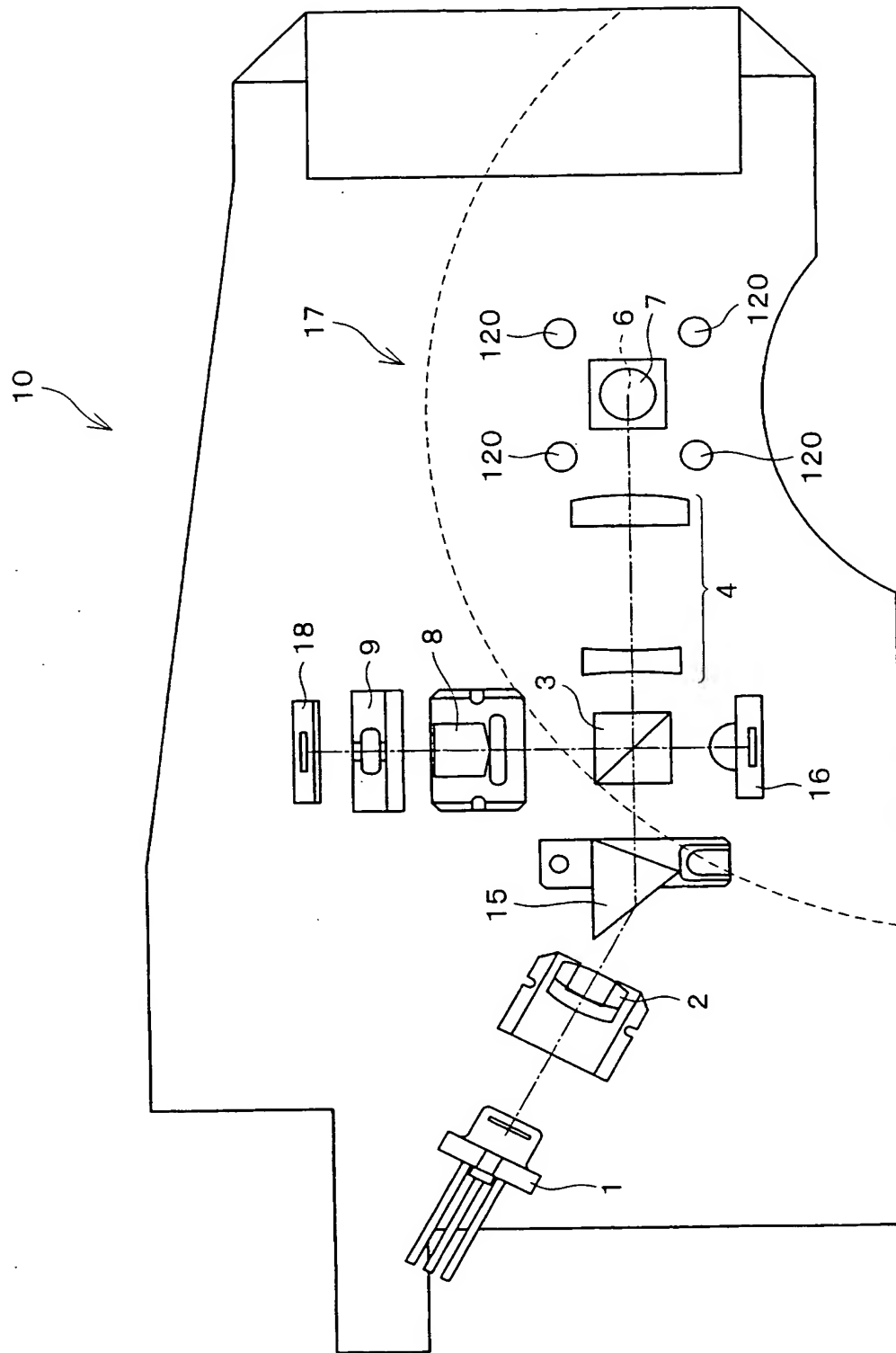
【図 2】



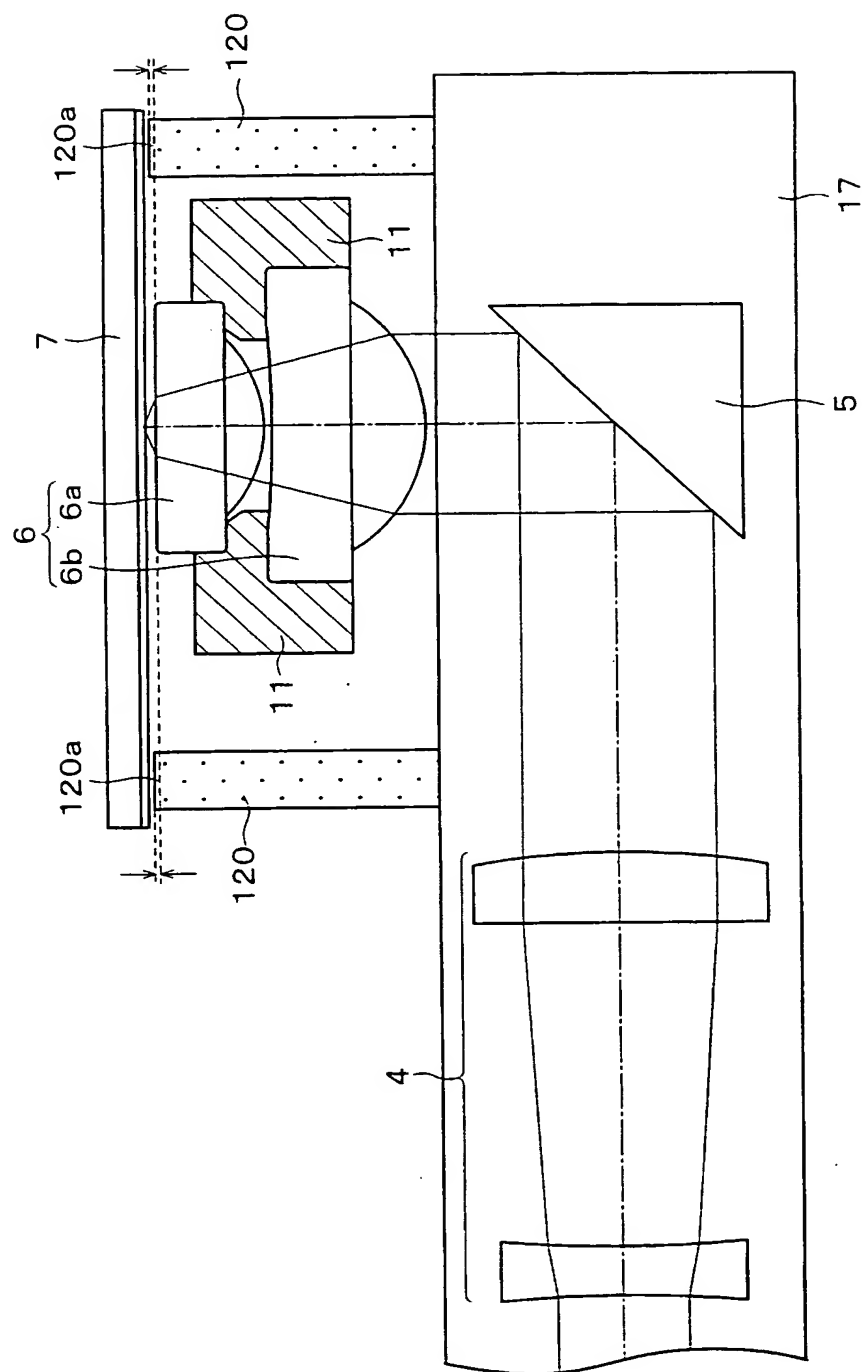
【図 3】



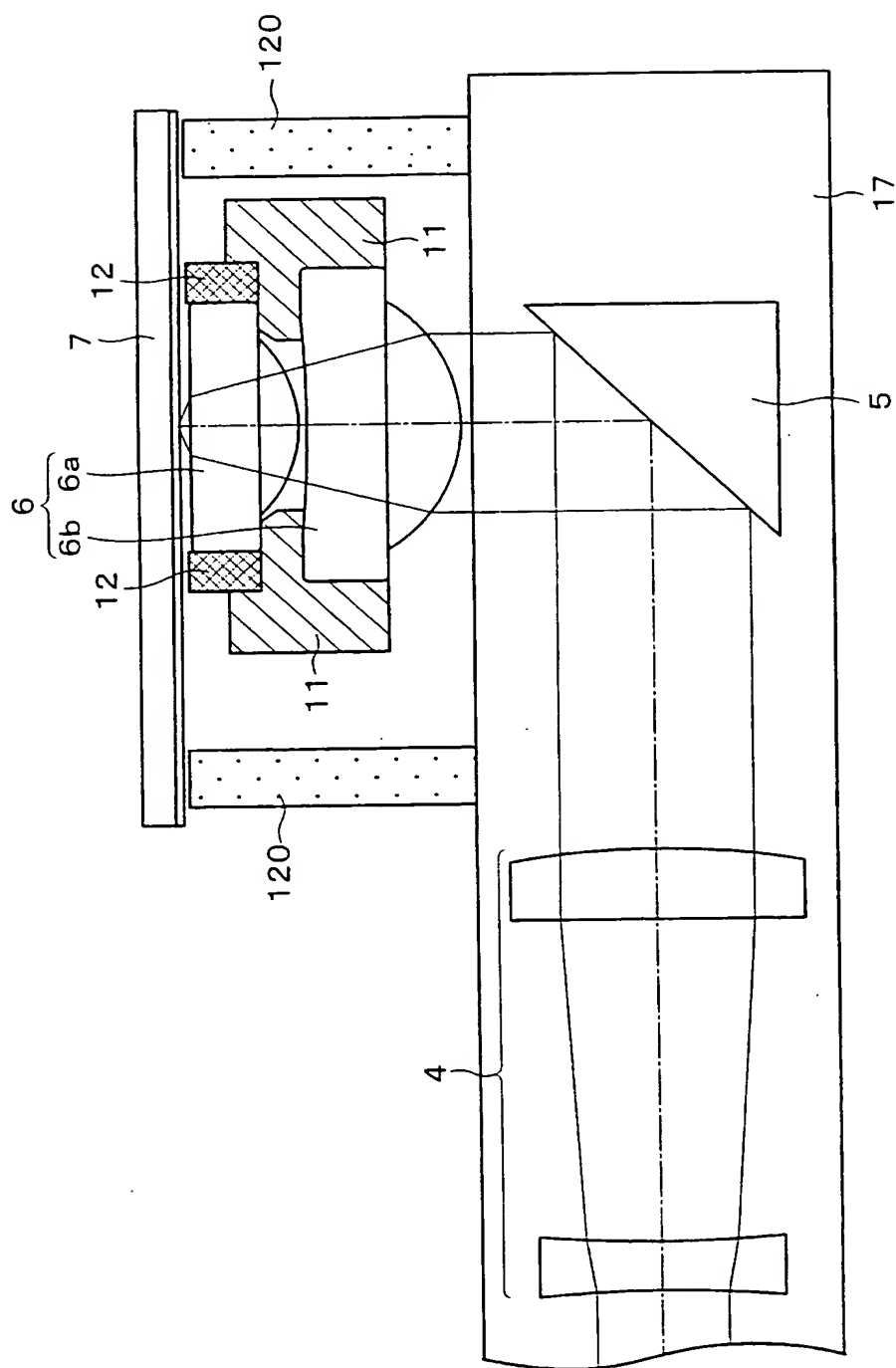
【図 4】



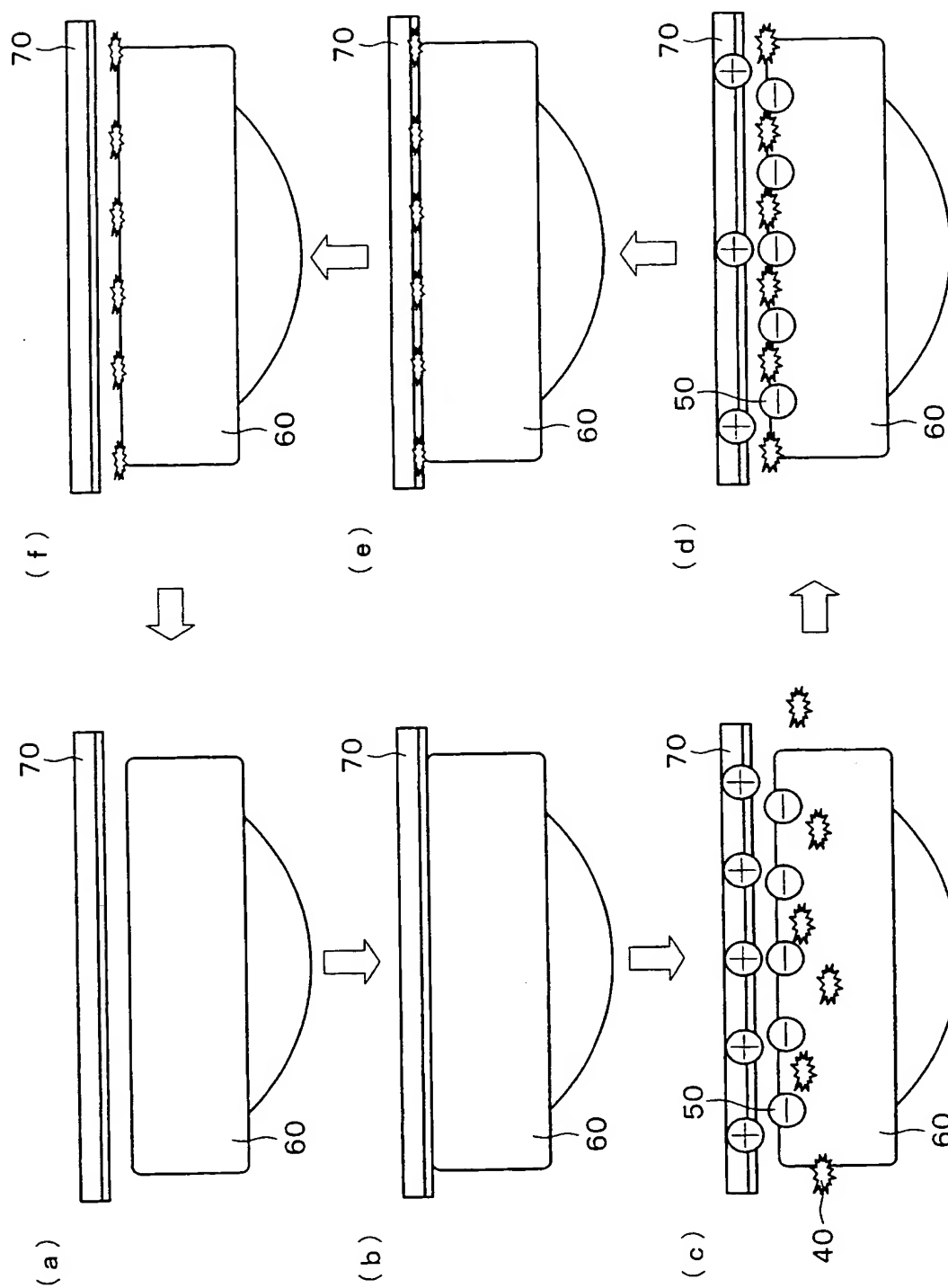
【図 5】



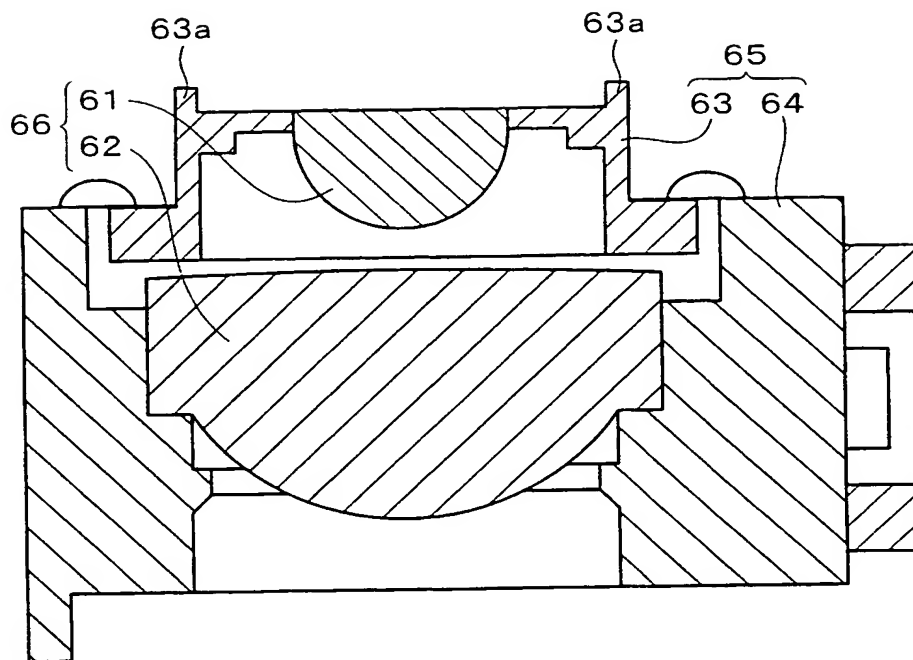
【図 6】



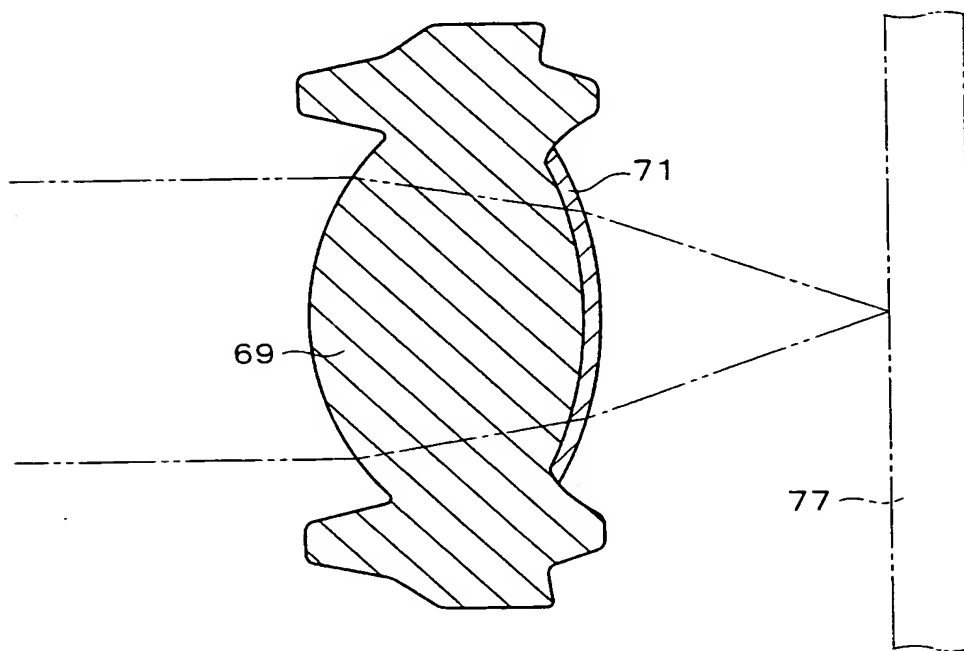
【図 7】



【図 8】



【図 9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 光ディスクが緩衝部材（突出部）に衝突した場合の緩衝部材（突出部）の帯電を防止することで、帯電した緩衝部材（特に突出部）にチリ、ホコリが付着し、これらチリ、ホコリによって、再度光ディスクが緩衝部材（突出部）に衝突した際に、光ディスクにキズが発生する事態を防止する。

【解決手段】 光ディスク 7 側の端部が対物レンズ 6（6 a）における光ディスク 7 との対向面よりも光ディスク 7 側に突出した突出部 12 a を有し、この突出部 12 a により、対物レンズ 6（6 a）への光ディスク 7 の衝突を防止する緩衝部材 12 を備え、上記緩衝部材 12 における少なくとも上記突出部 12 a の表面抵抗率を、 $10^{10}\Omega$ 以下とする。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 2 - 3 5 1 6 2 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 0 4 9]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 9 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号

氏 名

シャープ株式会社